

A1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-236743

(43)Date of publication of application : 08.09.1998

(51)Int.Cl.

B66B 1/34

(21)Application number : 09-060185

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 28.02.1997

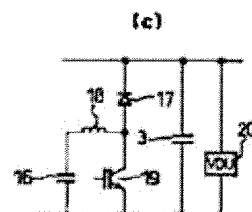
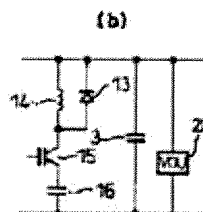
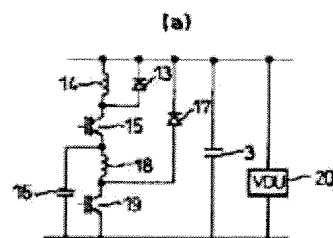
(72)Inventor : OGAWA YUTAKA

(54) ELEVATOR CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize an elevator control device by effectively applying regenerative energy so as to reduce energy consumption and energy supply from the outside to a minimum limit.

SOLUTION: In an energy accumulator connected to an input terminal of a voltage type inverter, when voltage of a smoothing capacitor 3 exceeds a prescribed value, an absorbing switching element 15 is turned on, energy accumulated in the smoothing capacitor 3 through an absorbing reactor 14 is accumulated in an accumulating capacitor 16. On the other hand, when voltage of the smoothing capacitor 3 comes to be less than a prescribed value, a releasing switching element 19 is turned on, thereafter off, energy accumulated in the accumulating capacitor 16 through a releasing reactor 18 is released to the smoothing capacitor 3.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-236743

(43)公開日 平成10年(1998) 9月 8日

(51)Int.Cl.⁶

B 6 6 B 1/34

識別記号

F I

B 6 6 B 1/34

A

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-60185

(22)出願日

平成9年(1997) 2月28日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 小川 豊

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

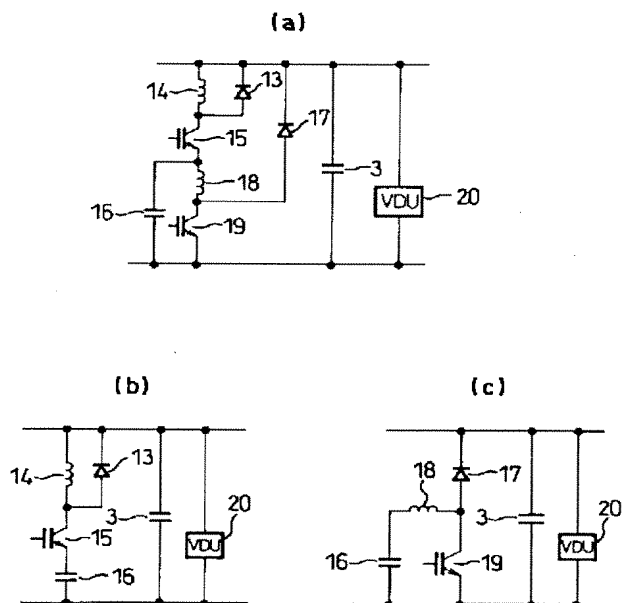
(74)代理人 弁理士 紋田 誠

(54)【発明の名称】 エレベータ制御装置

(57)【要約】

【課題】 回生エネルギーを有効に活用することによりエネルギー消費を削減し、外部からのエネルギー供給を最小限にするエレベータ制御装置を実現することである。

【解決手段】 電圧形インバータ6の入力端子に接続されたエネルギー蓄積装置37は、平滑コンデンサ3の電圧が所定値を越えたときに吸収用スイッチング素子15をオンし、吸収用リアクトル14を介して平滑コンデンサ3に蓄積されたエネルギーを蓄積用コンデンサ16に蓄積する。一方、平滑コンデンサ3の電圧が所定値未満になったときに放出用スイッチング素子19をオンしその後オフし、放出用リアクトル18を介して蓄積用コンデンサ16に蓄積されたエネルギーを平滑コンデンサ3に放出する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部電源からの交流を直流に変換するための整流器と、エレベータの力行運転の際には前記整流器からの直流を交流に変換して電動機を駆動し前記エレベータの回生運転の際にはその回生エネルギーを入力端子側に戻すようにした電圧形インバータと、前記電圧形インバータの入力端子側に設けられ前記電圧形インバータに入力する直流を平滑するための平滑コンデンサと、前記平滑コンデンサの電圧が所定値を越えたときは前記平滑コンデンサからのエネルギーを蓄積し前記平滑コンデンサの電圧が所定値未満になったときは蓄積したエネルギーを前記平滑コンデンサに放出するエネルギー蓄積装置とを備えたことを特徴とするエレベータ制御装置。

【請求項 2】 前記エネルギー蓄積装置は、エレベータの回生エネルギーを蓄積するための蓄積用コンデンサと、前記平滑コンデンサの電圧が所定値を越えたときにオンし吸収用リアクトルを介して前記平滑コンデンサに蓄積されたエネルギーを前記蓄積用コンデンサに蓄積するための吸収用スイッチング素子と、前記前記平滑コンデンサの電圧が所定値未満になったときにオンしその後

にオフして放出用リアクトルを介して前記蓄積用コンデンサに蓄積されたエネルギーを前記平滑コンデンサに放出するための放出用スイッチング素子とを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータ制御装置。

【請求項 3】 前記エネルギー蓄積装置は、前記吸収用リアクトルと前記放出用リアクトルとを共用するようにしたことを特徴とする請求項 2 に記載のエレベータ制御装置。

【請求項 4】 前記平滑用コンデンサに放出する前記エネルギー蓄積装置に蓄積されたエネルギーが不足した場合に、その不足分のエネルギーを補うためのバッテリーを設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 に記載のエレベータ制御装置。

【請求項 5】 前記バッテリーの電圧が低下したときには、前記外部電源から前記整流器を介して前記バッテリーに電源を供給するようにしたことを特徴とする請求項 4 に記載のエレベータ制御装置。

【請求項 6】 前記外部電源および前記整流器に代えて太陽電池を設け、前記バッテリーの電圧が低下したときには、前記太陽電池から前記バッテリーに電源を供給するようにしたことを特徴とする請求項 5 に記載のエレベータ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、交流を直流に変換しその直流を交流に変換して電動機に供給するようにしたエレベータ制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、エレベータ制御装置では、外部電源からの交流を直流に変換しその直流を交流に変換し

2

てエレベータ駆動用の電動機に供給してエレベータを制御するようにしている。

【0003】 図 5 は、そのような従来のエレベータ制御装置の構成図である。三相商用電源である外部電源 1 の三相交流は整流器 2 で全波整流され、平滑コンデンサ 3 で整流器 2 からのリップル分を吸収し、平滑された直流を電圧形インバータ 6 に供給する。電圧形インバータ 6 は、入力された直流を所定の交流に変換してエレベータ駆動用の電動機 7 に出力しカウンタウエイト 12 が接続されたかご 11 を制御する。すなわち、電動機 7 は減速機 8 を介してメインシープ 9 およびそらせシープ 10 に吊されたかご 11 を制御する。

【0004】 通常、エレベータの力行運転時は外部電源 1 からの三相交流を整流器 2 で整流し、平滑コンデンサ 3 で平滑して直流とし、これを電圧形インバータ 6 により交流に変換して電動機 7 を駆動して、かご 11 を運転している。

【0005】 一方、エレベータの回生運転時には電動機 7 が発電機となり、電圧形インバータ 6 のダイオード整流器を通して整流され、回生エネルギーにより平滑コンデンサ 3 が充電され両端の電圧が上昇する。この両端の電圧を検出して回生用スイッチング素子 5 をオンオフして回生抵抗器 4 に通電して回生エネルギーを流し込み、回生エネルギーを消費するようにしている。

【0006】 このように、エレベータは、力行運転および回生運転を繰り返しているもので、昇った乗客が全て降りる時もエレベータを利用した場合には、エネルギー消費は零となる。つまり、理想的に機械的損失がないとして回生時のエネルギーが全て回収されたとすると、エネルギー消費は零となる。実際には損失が必ず発生するからエネルギーが必要となるが、効率がどんどん向上し、回収エネルギーも有効に回収できて利用できれば、どんどん理想型に近づくと言える。

【0007】 現在でも、容量が大きく減速機 8 を用いない回生効率のよいギアレスエレベータでは、外部電源 1 側に回生用のコンバータを設け、回生エネルギーを抵抗で消費せずに外部電源 1 へ回生している場合もある。

【0008】 また、電圧形インバータ 6 の入力端子側にバッテリーを備え、回生エネルギーをそのバッテリーに充電し、バッテリーの蓄積エネルギーの不足分を太陽電池で補うようにしたシステムや、回生エネルギーをコンデンサに蓄えるようにしたシステムが開発されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、回生エネルギーを抵抗で消費せずに外部電源 1 へ回生するものは、装置が高価になること、また外部電源 1 に回生したエネルギーが直接的に電気料金に反映されないこと等の問題があった。また、バッテリーを設けたものでは、バッテリーに回生エネルギーを短時間に吸収することは難しく、太陽電池で不足分を補うためにはかなり規模が大きくなり、

3

コスト的に厳しくなる。またコンデンサにエネルギーを蓄える場合にも装置が複雑になる等の問題があった。

【0010】このように、従来のエレベータでは、回生エネルギーを抵抗で消費する等、回生エネルギーを有効に使用していない。また、外部電源 1 に回生する場合にも、装置が高価になったり電気料金に反映できない等の問題があった。また、回生エネルギーを吸収し有効に利用しようとすると、装置が大規模になったり高価になったり現実的ではなかった。

【0011】本発明の目的は、回生エネルギーを有効に活用することによりエネルギー消費を削減し、外部からのエネルギー供給を最小限にするエレベータ制御装置を実現することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明に係わるエレベータ制御装置は、外部電源からの交流を直流に変換するための整流器と、エレベータの力行運転の際には整流器からの直流を交流に変換して電動機を駆動しエレベータの回生運転の際にはその回生エネルギーを入力端子側に戻すようにした電圧形インバータと、電圧形インバータの入力端子側に設けられ電圧形インバータに入力する直流を平滑するための平滑コンデンサと、平滑コンデンサの電圧が所定値を越えたときは平滑コンデンサからのエネルギーを蓄積し平滑コンデンサの電圧が所定値未満になったときは蓄積したエネルギーを平滑コンデンサに放出するエネルギー蓄積装置とを備えたものである。

【0013】請求項 1 の発明に係わるエレベータ制御装置では、外部電源からの交流を整流器で直流に変換し、電圧形インバータは、エレベータの力行運転の際には整流器からの直流を交流に変換して電動機を駆動しエレベータの回生運転の際にはその回生エネルギーを入力端子側に戻す。そして、エネルギー蓄積装置は、電圧形インバータの入力端子側に設けられた平滑コンデンサの電圧が所定値を越えたときは平滑コンデンサからのエネルギーを蓄積し、平滑コンデンサの電圧が所定値未満になったときは蓄積したエネルギーを平滑コンデンサに放出する。

【0014】請求項 2 の発明に係わるエレベータ制御装置は、請求項 1 の発明におけるエネルギー蓄積装置は、エレベータの回生エネルギーを蓄積するための蓄積用コンデンサと、平滑コンデンサの電圧が所定値を越えたときにオンし吸収用リアクトルを介して平滑コンデンサに蓄積されたエネルギーを蓄積用コンデンサに蓄積するための吸収用スイッチング素子と、平滑コンデンサの電圧が所定値未満になったときにオンしその後オフして放出用リアクトルを介して蓄積用コンデンサに蓄積されたエネルギーを平滑コンデンサに放出するための放出用スイッチング素子とを備えたものである。

【0015】請求項 2 の発明に係わるエレベータ制御装

4

置では、請求項 1 の発明におけるエネルギー蓄積装置の作用に加え、平滑コンデンサの電圧が所定値を越えたときに吸収用スイッチング素子をオンし、吸収用リアクトルを介して平滑コンデンサに蓄積されたエネルギーを蓄積用コンデンサに蓄積する。一方、平滑コンデンサの電圧が所定値未満になったときに放出用スイッチング素子をオンしその後オフして、放出用リアクトルを介して蓄積用コンデンサに蓄積されたエネルギーを平滑コンデンサに放出する。

【0016】請求項 3 の発明に係わるエレベータ制御装置では、請求項 2 におけるエネルギー蓄積装置は、吸収用リアクトルと放出用リアクトルとを共用するようにしたものである。

【0017】請求項 3 の発明に係わるエレベータ制御装置では、請求項 2 におけるエネルギー蓄積装置の作用に加え、吸収用スイッチング素子または放出用スイッチング素子がオンしたときは、共用のリアクトルを介して吸収用または放出用の回路を形成する。

【0018】請求項 4 の発明に係わるエレベータ制御装置は、請求項 1 乃至請求項 3 の発明において、平滑用コンデンサに放出するエネルギー蓄積装置に蓄積されたエネルギーが不足した場合に、その不足分のエネルギーを補うためのバッテリーを追加して設けたものである。

【0019】請求項 4 の発明に係わるエレベータ制御装置では、請求項 1 乃至請求項 3 の発明の作用に加え、平滑用コンデンサに放出するエネルギー蓄積装置に蓄積されたエネルギーが不足した場合には、バッテリーからその不足分のエネルギーを補う。

【0020】請求項 5 の発明に係わるエレベータ制御装置は、請求項 4 の発明において、バッテリーの電圧が降下したときには、外部電源から整流器を介してバッテリーに電源を供給するようにしたものである。

【0021】請求項 5 の発明に係わるエレベータ制御装置では、請求項 4 の発明の作用に加え、バッテリーの充電エネルギーが不足しその電圧が降下したときには、外部電源から整流器を介してバッテリーに電源を供給する。

【0022】請求項 6 の発明に係わるエレベータ制御装置は、請求項 5 の発明において、外部電源および整流器に代えて太陽電池を設け、バッテリーの電圧が降下したときには、太陽電池からバッテリーに電源を供給するようにしたものである。

【0023】請求項 6 の発明に係わるエレベータ制御装置では、請求項 5 の発明の作用に加え、バッテリーの充電エネルギーが不足しその電圧が降下したときには、外部電源および整流器に代えて設けられた太陽電池からバッテリーに電源を供給する。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施の形態に係わるエレベータ制御装置のエネルギー蓄積装置 3 7 の説明図であ

5

り、図 1 (a) はその回路図、図 1 (b) はエネルギー吸収の際に形成される回路図、図 1 (c) はエネルギー放出の際に形成される回路図である。

【0025】このエネルギー蓄積装置 37 は、電圧形インバータ 6 の入力端子側に設けられる。すなわち、図 1 (a) において、電圧形インバータ 6 の入力端子側に設けられた平滑コンデンサ 3 に並列に電圧検出器 20 が設けられ、この電圧検出器 20 により平滑コンデンサ 3 の電圧が検出される。

【0026】エレベータが力行運転であるときには平滑コンデンサ 3 の電圧は所定の電圧値を保っており、エレベータが回生運転になると電圧形インバータ 6 から入力端子側に回生エネルギーが戻されるので、平滑コンデンサ 3 の電圧は所定の電圧値より上昇する。つまり、電圧検出器 20 により力行運転であるのか回生運転であるのかを検出するようにしている。

【0027】次に、平滑コンデンサ 3 と並列に吸収用リアクトル 14 および吸収用スイッチング素子 15 を介して蓄積用コンデンサ 16 が直列に接続されている。蓄積用コンデンサ 16 は回生エネルギーを蓄積するものであり、後述するように近年開発された容量の大きい電気二重層コンデンサを使用する。

【0028】この蓄積用コンデンサ 16 に並列に放出用リアクトル 18 および放出用スイッチング素子 19 の直列回路が接続されている。そして、放出用リアクトル 18 と放出用スイッチング素子 19 との接続点からダイオード 17 が電圧形インバータ 6 の入力端子（正極）に接続され、また吸収用リアクトル 14 と吸収用スイッチング素子 15 との接続点からフライホイールダイオード 13 が電圧形インバータ 6 の入力端子（正極）に接続されている。

【0029】次に、エネルギー蓄積用コンデンサ 16 へのエネルギー吸収について説明する。前述のように、回生運転の際には平滑コンデンサ 3 に回生エネルギーが蓄積され始めるので、平滑コンデンサ 3 の端子電圧は上昇している。この平滑コンデンサ 3 の電圧上昇は電圧検出器 20 で検出される。電圧検出器 20 が平滑コンデンサ 3 の電圧上昇を検出すると、吸収用スイッチング素子 15 をオンする。これにより、図 1 (b) に示すように、平滑コンデンサ 3 に蓄積用コンデンサ 16 が並列に接続された状態となり、吸収用リアクトル 14 および吸収用スイッチング素子 15 を介して蓄積用コンデンサ 16 を充電する。充電が完了すると吸収用スイッチング素子 15 はオフとなる。

【0030】この場合、平滑コンデンサ 3 の端子電圧と蓄積用コンデンサ 16 の端子電圧との電圧差が大きいと突入電流が発生するため、これを抑えるため吸収用リアクトル 14 を設けて吸収用スイッチング素子 15 の定格を越えないようにしている。また、蓄積用コンデンサ 16 の容量は吸収するエネルギーに見合う容量に選定す

6

る。これにより、回生エネルギーを適正に吸収できることになる。フライホイールダイオード 13 は、吸収用スイッチング素子 15 がオフした時に発生する吸収用リアクトル 14 の逆起電力を吸収するダイオードである。

【0031】次に、エネルギー蓄積用コンデンサ 16 からエネルギーを放出する場合について説明する。力行運転の際には平滑コンデンサ 3 で平滑した直流が電圧形インバータ 6 に供給されるので、平滑コンデンサ 3 は放電を開始し端子電圧が降下することになる。すなわち、平滑コンデンサ 3 の端子電圧は回生運転の際より下降する。この平滑コンデンサ 3 の電圧下降は電圧検出器 20 で検出され、電圧検出器 20 が平滑コンデンサ 3 の電圧下降を検出すると、放出用スイッチング素子 19 をオンする。

【0032】この場合、蓄積コンデンサ 16 はある電圧に充電された状態であるので、図 1 (c) に示すように、蓄積コンデンサ 16、放出用リアクトル 18 および放出用スイッチング素子 19 を通した閉回路が形成されて放電電流が流れる。この放電電流が流れた状態で放出用スイッチング素子 19 をオフすると、放出用リアクトル 18 に蓄えられたエネルギーがダイオード 17 を通して平滑コンデンサ 3 に流れ込む。これにより、平滑コンデンサ 3 が充電されて電圧形インバータ 6 の入力端子間電圧が上昇する。これを繰り返すことにより、蓄積用コンデンサ 16 の電荷を平滑コンデンサ 3 に放出してエネルギーを供給する。

【0033】ここで、エネルギー的には、蓄積用コンデンサ 16 に充電されるエネルギー E は、蓄積用コンデンサ 16 の容量を C 、蓄積用コンデンサ 16 の端子電圧を V としたとき、以下の (1) 式で示される。

$$【0034】E = (1/2) CV^2 \quad \dots (1)$$

従って、エネルギーを大きく蓄えようとするとき 2 乗でいくる端子電圧 V をいかに大きな範囲で使用するかが重要になる。このためエネルギー吸収時には、蓄積用コンデンサ 16 の電圧初期値をできるだけ低い値にしておくことが望ましい。そこで、エネルギー放出時には、昇圧回路（蓄積用コンデンサ 16、放出用リアクトル 18 および放出用スイッチング素子 19 で形成される閉回路）により、蓄積用コンデンサ 16 が平滑コンデンサ 3 のコンデンサ電圧よりも電圧が低くても電荷を蓄積用コンデンサ 16 から平滑コンデンサ 3 へ放出し、蓄積用コンデンサ 16 の電圧をできるだけ下げる方法を取っている。

【0035】次に、一般的なエレベータを想定して、蓄積用コンデンサ 16 の容量を概略計算を行うと、以下のようになる。まず、質量 m の物体が速度 v で運動している場合の運動エネルギー E は、下記 (2) 式で示される。

$$【0036】E = (1/2) mv^2 \quad \dots (2)$$

いま、エレベータの慣性系を含めた質量 m が 3000

7

〔kg〕であるとし、分速60〔m/分〕で運転しているとす。その場合の運動エネルギーは(2)式より、14700〔J〕となる。そして、蓄積用コンデンサ16の端子電圧Vを $V=300$ 〔V〕とし、理想的に電圧0〔V〕から使用したとする。この場合、エネルギー吸収に必要なコンデンサ容量Cを求めると、(1)式より、 $C=0.326$ 〔F〕となる。

【0037】ここで、現実的に蓄積用コンデンサ16の端子電圧Vを300〔V〕の半分の150〔V〕にて使用した場合は、エネルギー吸収に必要なコンデンサ容量Cは、 $C=1.3F$ となり、このくらいの容量のコンデンサが用意できれば現実可能と考えられる。

【0038】平滑コンデンサ3用に用いられているアルミ電解コンデンサでは、これだけ大きな容量を実現するのは大きなスペースを必要とするが、近年開発された電気二重層コンデンサを使用すると容量も充分確保でき、実用的な容量が可能である。なお、現状では電圧が低いことが難点であるが、これも充電方法の改良等により実用化の目度も立ってきている(平成8年電気学会全国大会論文809「電気二重層コンデンサを用いたエネルギー貯蔵装置の開発」、「トリガー」日刊工学新聞社刊、1996年9月号「コンデンサーと電子回路で作った新型物理電池(P138~P140)」)。従って、これらの技術を使用すれば、大容量のコンデンサの適用も可能である。そこで、本発明では蓄積用コンデンサ16として電気二重層コンデンサを用いる。

【0039】この第1の実施の形態によれば、電圧形インバータ6の入力端子にエネルギー蓄積装置37を組み込むので、回生エネルギーを有効に活用することが可能となり、外部からのエネルギー供給を削減することが可能となる。また、ダイオード整流の場合、力行運転時には平滑コンデンサ3への充電電流により電源に高周波を発生させる不具合があるが、これも力行時にはエネルギー蓄積装置37からエネルギーを供給するので軽減できる。また、エネルギー蓄積装置37は既存のエレベータ制御装置にも後付け可能なため、適用も容易である。

【0040】次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。図2は本発明の第2の実施の形態に係わるエレベータ制御装置のエネルギー蓄積装置37の説明図であり、図2(a)はその基本回路図、図2(b)は他の一例の回路図である。

【0041】この第2の実施の形態は、図1に示した第1の実施の形態における吸収用リアクトル14と放出用リアクトル18とを共用にしたリアクトル21を設けたものである。図1(a)において、符号21はリアクトル、符号22~25はダイオード、符号26~28はIGBT等のスイッチング素子である。

【0042】図1に示した第1の実施の形態におけるエネルギー蓄積装置37と原理的には同じであるが、一般的にリアクトルは大きく重くなる場合が多いため、吸収

8

用リアクトル14と放出用リアクトル18とを1個のリアクトル21に集約し、その代わり3個のスイッチング素子26~28を設け同様な効果を実現したものである。

【0043】エネルギー吸収時には、スイッチング素子26とスイッチング素子27の双方をオンして、リアクトル21を介して蓄積用コンデンサ16を充電する。一方、エネルギー放出時には、スイッチング素子26およびスイッチング素子27の双方をオフし、スイッチング素子28をオンする。そして、蓄積用コンデンサ16からダイオード23、リアクトル21およびスイッチング素子28で閉回路を形成し放電電流を流す。この放電電流が流れ出したところでスイッチング素子28をオフし、リアクトル21のエネルギーをダイオード24を介して平滑コンデンサ3に充電する。

【0044】このように、このエネルギー蓄積装置37では、スイッチング素子は増えるがリアクトルが1個で済むため、スペースや重量的に小型軽量化が可能となる。

【0045】次に、図2(b)は、図2(a)の回路を一般化して示したものである。図2(b)において、符号21はリアクトル、符号16は蓄積用コンデンサ、31~36はダイオード付スイッチング素子である。ダイオード付スイッチング素子31~36は通常使用される三相のインバータ回路素子構成と同じで、その相間にリアクトル21と蓄積用コンデンサ16とを接続した構成としている。

【0046】エネルギー吸収時にはダイオード付スイッチング素子31とダイオード付スイッチング素子36をオンして、平滑コンデンサ3の電荷をリアクトル21を介して蓄積用コンデンサ16へ充電する。エネルギー放出時はダイオード付スイッチング素子32をオンしてリアクトル21を介して蓄積用コンデンサ16をダイオード付スイッチング素子36のダイオードを通して放電し、放電電流が流れ出したところでダイオード付スイッチング素子32をオフし、リアクトル21のエネルギーをダイオード付スイッチング素子31のダイオードを介して平滑コンデンサ3へ供給し充電する。

【0047】このエネルギー蓄積装置37では、ダイオード付スイッチング素子の数は増えるが標準化された三相インバータ回路素子を使用できるので、回路の標準化が進み小容量に対してはメリットがある。

【0048】次に、本発明の第3の実施の形態を説明する。図3は本発明の第3の実施の形態に係わるエレベータ制御装置の構成図である。この第3の実施の形態は、エネルギー蓄積装置37から平滑用コンデンサ3に放出するエネルギーが不足した場合に、その不足分のエネルギーバッテリ38から補い、それでも不足の場合には電磁接触器39を閉じて整流器2を介して外部電源1から補うようにしたものである。エネルギー蓄積装置37と

9

しては、第 1 の実施の形態または第 2 の実施の形態のものを用いる。

【0049】図 3 において、急峻な充放電に対しては、エネルギー蓄積装置 37 にて対応できない場合がある。そこで、そのような場合に対応すべく不足分のエネルギーはバッテリー 38 から供給し、さらに不足した場合は電磁接触器 39 を投入し整流器 2 を介して外部電源 1 から供給する。一方、回生エネルギーはエネルギー蓄積装置 37 の外にバッテリー 38 にも充電されるので、さらに有効に回生エネルギーを吸収できる。

【0050】このように、バッテリー 3 を組み込むことにより、エネルギー吸収をエネルギー蓄積装置 37 のみならずバッテリー 3 でも行なうことができ、ロス等による不足分をバッテリー 38 からのエネルギー供給で補える。そして、それでも不足した時に外部電源 1 から供給するので、エネルギー供給を最小限にすることができる。また、深夜の余剰電力を利用してバッテリー 38 を充電することが可能であるので、日中の約 1/5 というコストを生じて電気料金の削減と、ピーク電力負荷軽減にも効果がある。なお、ここでは外部電源 1 を三相電源としたが、供給側は単相でも可能である。

【0051】次に、本発明の第 4 の実施の形態を説明する。図 4 は本発明の第 4 の実施の形態に係わるエレベータ制御装置の構成図である。この第 4 の実施の形態は、図 3 に示した第 3 の実施の形態に対し、外部電源 1 および整流器 2 に代えて太陽電池 40 を設け、バッテリー 38 の電圧が降下したときには、太陽電池 40 からダイオード 41 を介してバッテリー 38 に電源を供給するようにしたものである。

【0052】図 4 において、外部電源 1 および整流器 2 からなる外部電源供給回路の代わりに太陽電池 40 を備えることにより、エネルギー不足分を太陽電池 40 によりバッテリー 38 に供給し、そのエネルギーでエレベータの運転を行なう。

【0053】ここで、外部電源供給回路の代わりに太陽電池 40 を備えるようにしているが、外部電源供給回路に太陽電池 40 を追加して設けるようにしても良い。

【0054】このように、エネルギー蓄積装置 37 により、回生エネルギーを有効に使用しエネルギー消費量を削減するとともに、不足分を太陽電池 40 によりバッテリー 38 に充電する。これにより、不足分をバッテリー 38 から供給してエレベータを円滑に駆動できる。従って、外部電源 1 からのエネルギーを理想的に零にできるシステムの構築が可能となる。

【0055】以上の説明では、エレベータを対象として説明したが、回生運転と力行運転とを繰り返して運転するものに対して適用でき、その量がある範囲内の負荷に関しては、同様に適用可能である。

【0056】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、回生エネ

10

ルギーを有効に吸収し、かつ力行運転の際に利用でき、エネルギーの消費を最小限に抑制できる。また、バッテリーや太陽電池と組み合わせることにより、外部からの電源供給を理想的には零にできる可能性がある。また、エネルギー供給もバッテリーを使用することにより任意に行なうことができるため、ピーク負荷の軽減や深夜電力利用によるコスト削減も可能になる。

【0057】また、ダイオード整流器のピーク電流を軽減して高周波の抑制効果も期待できる。さらに、複数台の電圧形インバータに対して連結してエネルギー蓄積装置 37 を共有することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係わるエレベータ制御装置のエネルギー蓄積装置の説明図であり、図 1 (a) はその回路図、図 1 (b) はエネルギー吸収の際に形成される回路図、図 1 (c) はエネルギー放出の際に形成される回路図である。

【図 2】図 2 は、本発明の第 2 の実施の形態に係わるエレベータ制御装置のエネルギー蓄積装置 37 の説明図であり、図 2 (a) はその基本回路図、図 2 (b) は他の一例の回路図である。

【図 3】図 3 は、本発明の第 3 の実施の形態に係わるエレベータ制御装置の構成図である。

【図 4】図 4 は、本発明の第 4 の実施の形態に係わるエレベータ制御装置の構成図である。

【図 5】図 5 は、従来のエレベータ制御装置の構成図である。

【符号の説明】

- 1 外部電源
- 2 整流器
- 3 平滑コンデンサ
- 4 回生抵抗器
- 5 回生用スイッチング素子
- 6 電圧形インバータ
- 7 電動機
- 8 減速機
- 9 メインシープ
- 10 そらせシープ
- 11 かご
- 12 カウンタウエイト
- 13 フライボールダイオード
- 14 吸収用リアクトル
- 15 吸収用スイッチング素子
- 16 蓄積用コンデンサ
- 17、22、23、24、25、41 ダイオード
- 18 放出用リアクトル
- 19 放出用スイッチング素子
- 20 電圧検出器
- 21 リアクトル
- 26、27、28 スwitching素子

11

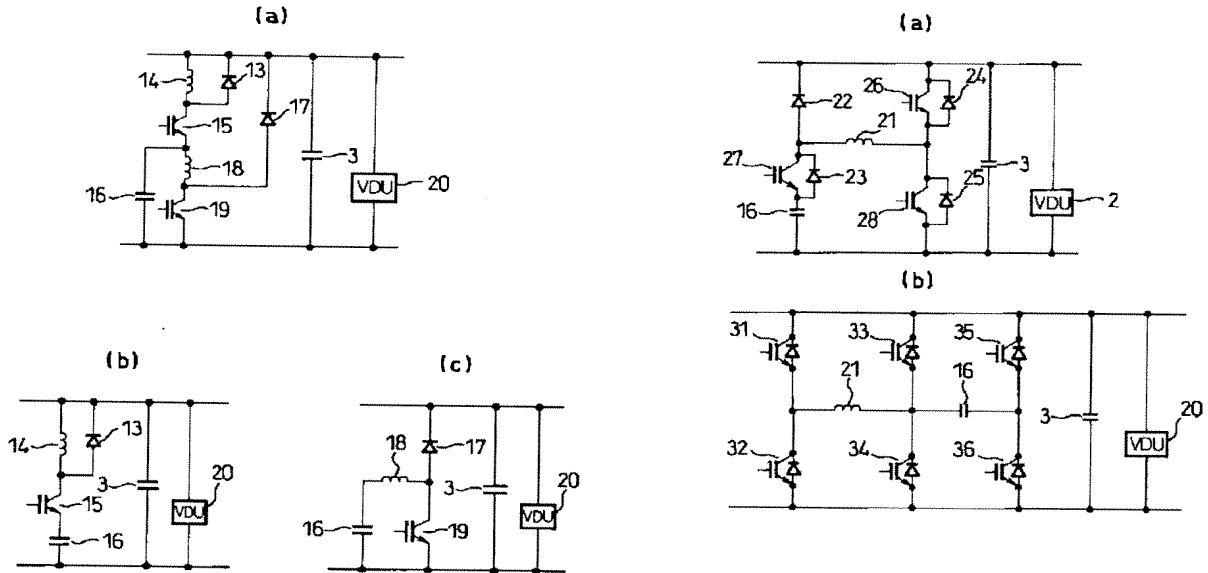
12

31、32、33、34、35、36 ダイオード付ス
イッチング素子
37 エネルギー蓄積装置

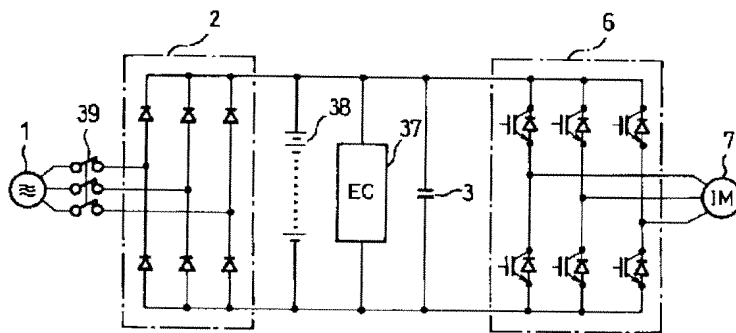
* 38 バッテリ
39 電磁接触器
* 40 太陽電池

【図 1】

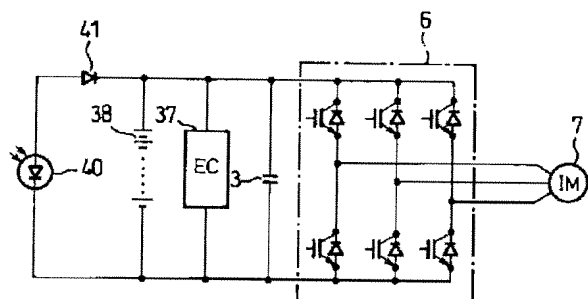
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

